

CrC

DE 2 98 02 444

translation  
attached

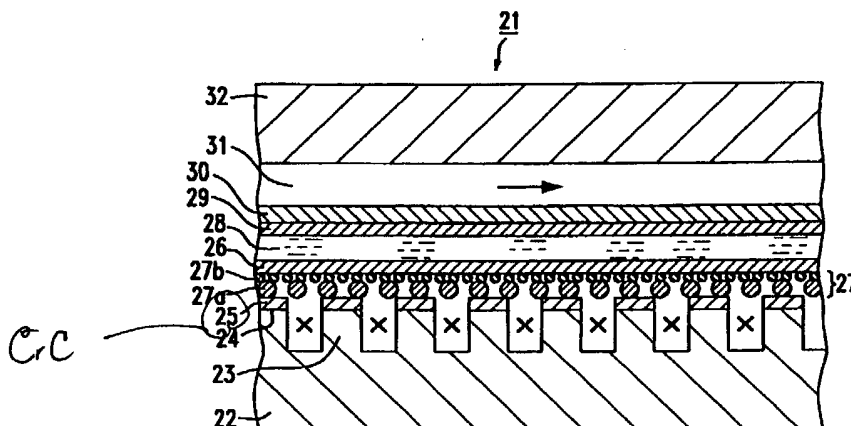
**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>H01M 8/02, 8/12</b></p>	<p><b>A1</b></p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/41795</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <u>19. August 1999 (19.08.99)</u></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00206 (22) Internationales Anmeldedatum: 27. Januar 1999 (27.01.99) (30) Prioritätsdaten: 298 02 444.6 12. Februar 1998 (12.02:98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wiltelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JANSING, Thomas [DE/DE]; Kilianstrasse 46, D-90425 Nürnberg (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</p>

Int. date

(54) Title: HIGH-TEMPERATURE FUEL CELL AND STACK OF HIGH-TEMPERATURE FUEL CELLS

(54) Bezeichnung: HOCHTEMPERATUR-BRENNSTOFFZELLE UND HOCHTEMPERATUR-BRENNSTOFFZELLENSTAPEL



(57) Abstract

The present invention relates to a high-temperature fuel cell (11, 21) in which the interconnection circuit plate (12, 22) is located on the anode side of the electrolyte-electrodes unit (17) and is electrically connected to the anode (16, 26). In order to prevent contact problems as the operation duration increases, the anode side of the interconnection circuit plate (12, 22) is further provided with an element for lowering the electric serial resistance of the high-temperature fuel cell (11, 21), such as a layer (25) containing chromium carbide CrxCy.

### (57) Zusammenfassung

In einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11, 21) ist die auf der Anodenseite der Elektrolyt-Elektroden-Einheit (17) liegende Verbundleiterplatte (12, 22) mit der Anode (16, 26) elektrisch verbunden. Um Kontaktschwierigkeiten mit zunehmender Betriebsdauer zu vermeiden, ist erfindungsgemäss auf der Anodenseite der Verbundleiterplatte (12, 22) ein Mittel zum Erniedrigen des elektrischen Serienwiderstands der Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11, 21) angeordnet, z.B. eine Chromcarbid CrxCy enthaltende Schicht (25).

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

## Hochtemperatur-Brennstoffzelle und Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle mit wenigstens einer Verbundleiterplatte und einer Elektrolyt-Elektroden-Einheit, sowie auf einen aus derartigen Hochtemperatur-Brennstoffzellen gebildeten Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel.

10

Es ist bekannt, daß bei der Elektrolyse von Wasser die Wassermoleküle durch elektrischen Strom in Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) zerlegt werden. In einer Brennstoffzelle läuft dieser Vorgang in umgekehrter Richtung ab. Durch die elektrochemische Verbindung von Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) zu Wasser entsteht elektrischer Strom mit hohem Wirkungsgrad. Wenn als Brenngas reiner Wasserstoff ( $H_2$ ) eingesetzt wird, geschieht dies ohne Emission von Schadstoffen und Kohlendioxid. Auch mit einem technischen Brenngas, beispielsweise Erdgas oder Kohlegas, und mit Luft (die zusätzlich mit Sauerstoff ( $O_2$ ) angereichert sein kann) anstelle von reinem Sauerstoff ( $O_2$ ) erzeugt eine Brennstoffzelle deutlich weniger Schadstoffe und weniger Kohlendioxid als andere Energieerzeuger, die mit verschiedenen Energieträgern arbeiten. Die technische Umsetzung des Prinzips der Brennstoffzelle hat zu unterschiedlichen Lösungen, und zwar mit verschiedenartigen Elektrolyten und mit Betriebstemperaturen zwischen  $80^\circ C$  und  $1000^\circ C$  geführt.

30

In Abhängigkeit von ihrer Betriebstemperatur werden die Brennstoffzellen in Nieder-, Mittel- und Hochtemperatur-Brennstoffzellen eingeteilt, die sich wiederum durch verschiedene technische Ausführungsformen unterscheiden.

35

Bei einem aus einer Vielzahl von Hochtemperatur-Brennstoffzellen sich zusammensetzenden Hochtemperatur-

Brennstoffzellenstapel (in der Fachliteratur wird ein Brennstoffzellenstapel auch „Stack“ genannt) liegen unter einer oberen Verbundleiterplatte, welche den Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel abdeckt, der Reihenfolge nach wenigstens eine Schutzschicht, eine Kontaktschicht, eine Elektrolyt-Elektroden-Einheit, eine weitere Kontaktschicht, eine weitere Verbundleiterplatte, usw.

Die Elektrolyt-Elektroden-Einheit umfaßt dabei zwei Elektroden - eine Anode und eine Kathode - und einen zwischen Anode und Kathode angeordneten, als Membran ausgeführten Festkörperelektrolyten. Dabei bildet jeweils eine zwischen zwei benachbarten Verbundleiterplatten liegende Elektrolyt-Elektroden-Einheit mit den beidseitig an der Elektrolyt-Elektroden-Einheit unmittelbar anliegenden Kontaktschichten eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle, zu der auch noch die an den Kontaktschichten anliegenden Seiten jeder der beiden Verbundleiterplatten gehören. Dieser Typ und weitere Brennstoffzellen-Typen sind beispielsweise aus dem „Fuel Cell Handbook“ von A. J. Appleby und F. R. Foulkes, 1989, Seiten 440 bis 454, bekannt.

Eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle alleine liefert eine Betriebsspannung von unter einem Volt. In einem Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel werden eine Vielzahl von Hochtemperatur-Brennstoffzellen zusammengefaßt. Durch das In-Reihe-Schalten einer Vielzahl benachbarter Hochtemperatur-Brennstoffzellen kann die Betriebsspannung einer Brennstoffzellenanlage einige 100 Volt betragen. Bedingt durch den hohen Strom, den eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle liefert, - bis zu 1000 Ampere bei großen Hochtemperatur-Brennstoffzellen - ist eine elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Zellen zu bevorzugen, die bei den obengenannten Bedingungen einen besonders niedrigen elektrischen Serienwiderstand verursacht.

Die elektrische Verbindung zwischen zwei Hochtemperatur-Brennstoffzellen wird durch eine Verbundleiterplatte hergestellt, über die die Anode der einen Hochtemperatur-Brennstoffzelle mit der Kathode der anderen Hochtemperatur-Brennstoffzelle verbunden wird. Die Verbundleiterplatte ist dementsprechend mit der Anode der einen Hochtemperatur-Brennstoffzelle und der Kathode der anderen Hochtemperatur-Brennstoffzellen elektrisch verbunden. Die elektrische Verbindung zwischen der Anode und der Verbundleiterplatte wird durch einen elektrischen Leiter hergestellt, der als ein Nickelnetz ausgebildet sein kann (siehe beispielsweise DE 196 49 457 C1). Dabei hat es sich gezeigt, daß sich zwischen Nickelnetz und Verbundleiterplatte ein hoher elektrischer Serienwiderstand von mehreren 100 mOhm cm<sup>2</sup> einstellt. Dadurch wird nachteiligerweise die elektrische Leistung des Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapels stark negativ beeinflusst.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß ein erhöhter elektrischer Serienwiderstand vermieden und eine hohe Leitfähigkeit auch über längere Zeit sichergestellt ist. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, einen Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel der eingangs genannten Art in der Weise zu verbessern, daß ein erhöhter elektrischer Serienwiderstand vermieden und eine hohe Leitfähigkeit auch über längere Zeit sichergestellt ist.

Die erstgenannte Aufgabe wird durch eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle der eingangs genannten Art gelöst, bei der erfindungsgemäß auf der der Anode der Elektrolyt-Elektroden-Einheit zugewandten Seite der Verbundleiterplatte ein Mittel zum Erniedrigen des elektrischen Serienwiderstands der Hochtemperatur-Brennstoffzelle angeordnet ist.

Versuche mit einem Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel und entsprechende Modellversuche haben ergeben, daß sich zwischen einem Nickelnetz und einer aus CrFe<sub>5</sub>Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>l bestehenden Ver-

- bundleiterplatte, die auch als Interconnectorplatte bezeichnet wird, schon nach kurzer Betriebsdauer eine Oxidschicht bildet. Dabei wächst auf der Oberfläche derjenigen Seite der Verbundleiterplatte, die dem Brenngas führenden Raum der
- 5 Hochtemperatur-Brennstoffzelle zugewandt ist, eine Oxidschicht auf, die im stoffschlüssigen Kontakt von Nickelnetz und Verbundleiterplatte wahrscheinlich aus einem CrNi-Spinell besteht und im nicht stoffschlüssigen Kontakt aus  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .
- 10 Ist das Nickelnetz beispielsweise an neun Stellen mittels Elektronenstrahlschweißverfahren an die Verbundleiterplatte angepunktet, so bilden diese Schweißkontaktstellen nur einen Bruchteil ( $<0,1\%$ ) der gesamten Kontaktstellen, die das Nickelnetz mit der Verbundleiterplatte elektrisch verbinden. Der
- 15 überwiegende Teil der Kontaktstellen ist als Druckkontakte ausgebildet, die durch das Anpressen des Nickelnetzes auf die Verbundleiterplatte entstehen. Diese Druckkontakte liegen auf der sich während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle bildenden Oxidschicht, die sich mit fortlaufendem Betrieb nach einem parabolischen Gesetz in die Verbundleiterplatte einwächst.
- 20

Es liegt somit eine schlecht leitende Oxidschicht zwischen dem Nickelnetz und der Verbundleiterplatte vor, die den Serienwiderstand von in Reihe geschalteten Hochtemperatur-Brennstoffzellen ungünstig beeinflusst. Die Bildung des Chromoxids erfolgt bereits bei Sauerstoffpartialdrücken von etwa  $10^{-18}$  bar. Diese Sauerstoffpartialdrücke sind im normalen Betrieb der Hochtemperatur-Brennstoffzelle immer gegeben.

- 30 Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß ein erhöhter elektrischer Serienwiderstand vermieden und eine hohe Leitfähigkeit auch über längere Zeit sichergestellt wird, wenn die Bildung der Oxidschicht auf der Verbundleiterplatte unterbunden wird. Dies wird während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle dadurch zuverlässig erreicht, daß auf der
- 35 Verbundleiterplatte ein Mittel angeordnet ist, das die Ver-

bundleiterplatte vor einer Oxidation schützt. Ein solches Mittel, das die Verbundleiterplatte vor einer Oxidation schützt, ist damit ein Mittel, das den elektrischen Serienwiderstand während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle gegenüber einer Zelle, die dieses Mittel nicht umfaßt, erniedrigt.

Vorteilhafterweise wird ein solches Mittel in Form einer Schutzschicht aus Chromcarbid  $\text{Cr}_x\text{C}_y$  auf die Brenngasseite der Verbundleiterplatte aufgebracht. Eine solche Schutzschicht oxidiert unter Betriebsbedingungen nicht; sie ist also oxidationsgeschützt. Eine solche Schicht sollte gasdicht aufgetragen sein, damit sie für Sauerstoff nicht durchlässig ist. Umfangreiche Versuche haben gezeigt, daß eine Schicht aus Chromcarbid  $\text{Cr}_x\text{C}_y$  die Verbundleiterplatte in sehr hohem Maße und zuverlässig vor Oxidation schützt. Ferner ist sie preiswert und leicht handhabbar.

Mit Vorteil wird als Chromcarbid  $\text{Cr}_3\text{C}_2$ ,  $\text{CrC}$ ,  $\text{Cr}_7\text{C}_3$ , oder  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$  verwendet. Eine Schicht, die eine oder mehrere dieser Verbindungen umfaßt, ist in hohem Maße elektrisch leitend. Hierdurch beeinträchtigt die Schicht die elektrische Verbindung zwischen Anode und Verbundleiterplatte nicht oder nur unwesentlich. Eine solche Schicht ist bei üblicherweise während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle auf der Brenngasseite der Verbundleiterplatte herrschenden Sauerstoff-Partialdrücken sehr korrosionsbeständig. Sie ist ferner gegenüber den Betriebsmitteln, die auf der Brenngasseite die Verbundleiterplatte während des Betriebs passieren - beispielsweise Methan oder kohlestämmige Gase - chemisch stabil.

Zweckmäßigerweise beträgt die Dicke der Schicht  $5\mu\text{m}$  bis  $10\mu\text{m}$ . Eine aus Chromcarbid bestehende Schicht dieser Dicke schützt die Brenngasseite der Verbundleiterplatte besonders effektiv vor Oxidation.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen der Verbundleiterplatte und der Anode der Elektroly-Elektroden-Einheit ein Nickelnetz angeordnet, das mit der Verbundleiterplatte elektrisch verbunden ist. Das Nickelnetz  
5 kann auch als Nickelnetzpaket ausgeführt sein, das ein dünneres Kontaktnetz und ein dickeres Tragnetz umfaßt. Der Werkstoff Nickel ist besonders günstig, da er bei den üblicherweise während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle auf der Brenngasseite herrschenden Sauerstoffpartialdrücken  
10 nicht oxidiert. Ferner ist Nickel preiswert und leicht handhabbar. Ein aus Nickel gefertigtes Netz ist elastisch und gewährleistet auch bei bloßem Aufliegen auf der Verbundleiterplatte eine ausreichende elektrische Kontaktierung zwischen Verbundleiterplatte und Nickelnetz. Diese Kontaktierung  
15 bleibt auch bei Temperaturschwankungen innerhalb der Hochtemperatur-Brennstoffzelle erhalten.

Eine dünne Chromcarbidschicht ist elektrisch leitfähig, so daß die anfängliche Leitfähigkeit des Verbunds Verbundleiterplatte-  
20 platteplatte-Chromcarbidschicht-Nickelnetz praktisch innerhalb der gesamten Betriebsdauer erhalten bleibt. Durch diese elektrische Leitfähigkeit der Chromcarbidschicht ist das Nickelnetz schon durch den mechanischen Kontakt des Aufliegens auf der Chromcarbidschicht mit der Verbundleiterplatteplatte  
25 elektrisch leitend verbunden. Eine verbesserte elektrische und mechanische Verbindung zwischen Nickelnetz und Verbundleiterplatteplatte wird durch das Anschweißen des Nickelnetzes an die Verbundleiterplatteplatte erreicht. Dies geschieht zweckmäßigerweise durch ein Punktschweißverfahren. Bei einem  
30 an die Verbundleiterplatteplatte angepunkteten Nickelnetz reichen die Schweißpunkte durch die Chromcarbidschicht hindurch und verbinden das Nickelnetz mit der Verbundleiterplatteplatte.

35 Die Beschichtung der Verbundleiterplatteplatte mit einer dünnen Chromcarbidschicht kann mit kostengünstigen Verfahren durchgeführt werden. Die Beschichtung kann z.B. durch ein



PVD-Verfahren (Physical Vapour Deposition) erfolgen. Ein solchen Verfahren ist das Sputtern - beispielsweise in reinem Argon, Elektronenstrahlverdampfung oder Laserstrahlverdampfung. Durch diese Verfahren kann die Verbundleiterplatte einseitig beschichtet werden. Die Beschichtungstemperatur liegt unter 500°C.

Eine Alternative zum PVD-Verfahren besteht in einem CVD-Verfahren (Chemical Vapour Deposition). Bei diesem thermischen Beschichtungsverfahren wird die zu beschichtende Substanz in der Gasphase durch Zersetzung von Ausgangsmaterialien chemisch erzeugt und auf das zu beschichtende Bauteil aufgebracht.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht die Verbundleiterplatte aus  $\text{CrFe}_5\text{Y}_2\text{O}_3$ , d.h. aus 94 Gewichts-% Chrom, 5 Gewichts-% Fe und 1 Gewichts-%  $\text{Y}_2\text{O}_3$ . Eine solche Verbundleiterplatte hat sich in zahlreichen Versuchen als geeignet für den Betrieb in einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle erwiesen. Sie ist ferner problemlos mit einer Chromcarbidschicht zu beschichten.

Die zweitgenannte Aufgabe wird durch einen Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel der eingangs genannten Art gelöst, der Hochtemperatur-Brennstoffzellen umfaßt, bei denen erfindungsgemäß auf der der Anode der Elektrolyt-Elektroden-Einheit zugewandten Seite der Verbundleiterplatte ein Mittel zum Erniedrigen des elektrischen Serienwiderstands der Hochtemperatur-Brennstoffzelle angeordnet ist.

Um Wiederholungen zu vermeiden, wird zur Beschreibung weiterer Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung auf obige Ausführungen verwiesen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand von zwei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts aus einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle;

FIG 2 eine detaillierte Darstellung eines Ausschnitts aus einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle;

In Fig 1 ist eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Verbundleiterplatte 12 einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle 11 gezeigt. Die Oberfläche 14 der Brenngasseite der Verbundleiterplatte 12, - das ist die Oberfläche, die der Anode 16 der Elektrolyt-Elektroden-Einheit 17 der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 11 zugewandt ist - ist mit einer Schicht 15 aus Chromcarbid  $\text{Cr}_2\text{C}_3$  beschichtet. Die Verbundleiterplatte 12 ist durch einen nicht in der Figur dargestellten elektrischen Leiter mit der Anode 16 elektrisch verbunden. Der Zwischenraum zwischen der Anode 16 und der Schicht 15 ist ein Ausschnitt des Brenngasraumes der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 11. Die Schicht 15 schützt die Brenngasseite der Verbundleiterplatte 12 effektiv und zuverlässig vor Oxidation während des Betriebs der Hochtemperatur-Brennstoffzelle 11.

Figur 2 zeigt eine detaillierte Darstellung eines Ausschnitts aus einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle 21. Eine Verbundleiterplatte 22 aus  $\text{CrFe5Y}_2\text{O}_3$  ist mit einer Anzahl von Stegen 23 versehen, zwischen denen Betriebsmittel-Kanäle ausgebildet sind, die senkrecht zur Papierebene verlaufen. Diese Kanäle werden mit einem Brenngas, wie Wasserstoff, Erdgas oder Methan, beschickt. Die Oberfläche 24 der Verbundleiterplatte 22 ist mit einer dünnen Schicht 25 aus Chromcarbid  $\text{CrC}$  versehen, deren Dicke etwa  $10\text{ }\mu\text{m}$  beträgt. Die Schicht 25 ist mit einem PVD-Verfahren aufgebracht. Das Nickelnetz 27 ist durch Schweißpunkte, die durch die Schicht 25 aus Chromcarbid hindurchreichen, mit der Verbundleiterplatte 22 elektrisch und mechanisch verbunden. Der Übersichtlichkeit halber sind die Schweißpunkte in der Figur nicht dargestellt. Das Nickelnetz 27 ist hier ein Nickelnetzpaket, bestehend aus einem

grogen, dickeren Nickel-Tragnetz 27a und einem feinen, dünne-  
ren Nickel-Kontaktnetz 27b. An dieses Nickelnetz 27 grenzt  
über eine dünne Anode 26 ein Festkörperelektrolyt 28 an. Die-  
ser Festkörperelektrolyt 28 wird nach oben von einer Ka-  
thode 29 begrenzt. An die Kathode 29 schließt sich über eine  
5 Kontaktschicht 30 eine weitere Verbundleiterplatte 32 an,  
der nach oben hin nur zum Teil dargestellt ist. In die Ver-  
bundleiterplatte 32 sind eine Anzahl von Betriebsmittel-  
Kanälen 31 eingearbeitet, von denen nur einer gezeigt ist.  
10 Die Betriebsmittel-Kanäle 31 verlaufen parallel zur Pa-  
pierebene und führen während des Betriebs der Hochtemperatur-  
Brennstoffzelle 21 Sauerstoff oder Luft.

Die Einheit bestehend aus Kathode 29, Festkörperelektrolyt 28  
15 und Anode 26 wird als Elektrolyt-Elektroden-Einheit bezeich-  
net.

Die in Figur 2 gezeigte Schicht 25 aus Chromcarbid verhindert  
eine störende Oxidation der darunterliegenden Verbundleiter-  
platte 22 während des Betriebs der Hochtemperatur-  
20 Brennstoffzelle 21. Insbesondere wird auch die Unterkorrosion  
der Schweißpunkte unterbunden. Die Hochtemperatur-Brennstoff-  
zelle 21 besitzt hierdurch einen geringen Serienwiderstand,  
der sich im Laufe der Betriebsdauer nicht oder nur unwesent-  
25 lich erhöht.

Mehrere solcher Hochtemperatur Brennstoffzellen 21 können zu  
einem "Stack" oder Brennstoffzellen-Stapel zusammengefaßt  
werden.

## Patentansprüche

1. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21), mit wenigstens einer Verbundleiterplatte (12,22) und einer Elektrolyt-Elektroden-Einheit (17), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß auf der der Anode (16,26) der Elektrolyt-Elektroden-Einheit (17) zugewandten Seite der Verbundleiterplatte (12,22) ein Mittel zum Erniedrigen des elektrischen Serienwiderstands der Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) angeordnet ist.
2. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Mittel eine Chromcarbid  $\text{Cr}_x\text{C}_y$  enthaltende Schicht (15,25) vorgesehen ist.
3. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Chromcarbid  $\text{Cr}_3\text{C}_2$ ,  $\text{CrC}$ ,  $\text{Cr}_7\text{C}_3$ , oder  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$  verwendet wird.
4. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schicht (15,25) eine Dicke zwischen  $5\mu\text{m}$  und  $10\mu\text{m}$  aufweist.
5. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen der Verbundleiterplatte (12,22) und der Anode (16,26) der Elektrolyt-Elektroden-Einheit (17) ein Nickelnetz (27) angeordnet ist, das mit der Verbundleiterplatte (12,22) elektrisch leitend verbunden ist.
6. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Nickelnetz (27) durch die Schicht (15,25) auf der Verbundleiterplatte (12,22) angeschweißt ist, bevorzugt mittels eines Punktschweißverfahrens.

7. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht mittels PVD-Verfahren oder CVD-  
5 Verfahren auf die Verbundleiterplatte (12,22) aufgebracht ist.

8. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbundleiterplatte (12,22) aus  $\text{CrFe}_5\text{Y}_2\text{O}_3$  besteht.  
10

9. Hochtemperatur-Brennstoffzellenstapel, der eine Vielzahl übereinander angeordneter Verbundleiterplatten (12,22,32) mit  
15 jeweils zwischen zwei Verbundleiterplatten (12,22,32) liegender Elektrolyt-Elektroden-Einheit (17) aufweist, wobei jeweils zwei benachbarte Verbundleiterplatten (12,22,32) eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 bilden.

1/1

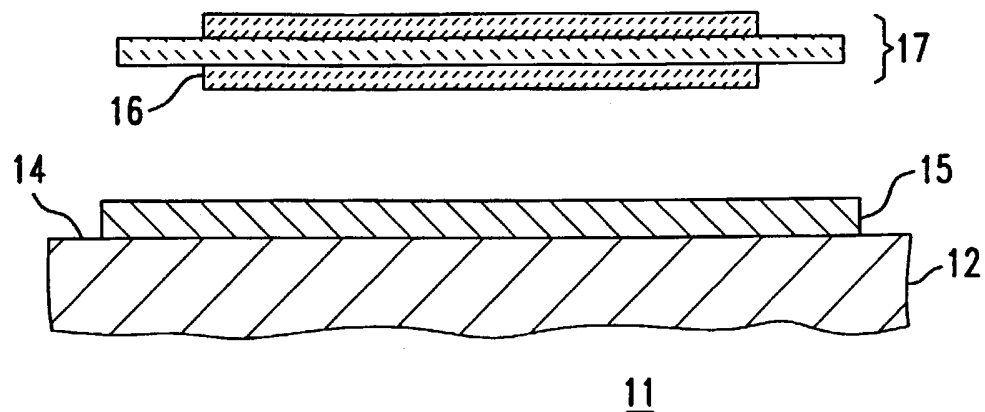


FIG 1

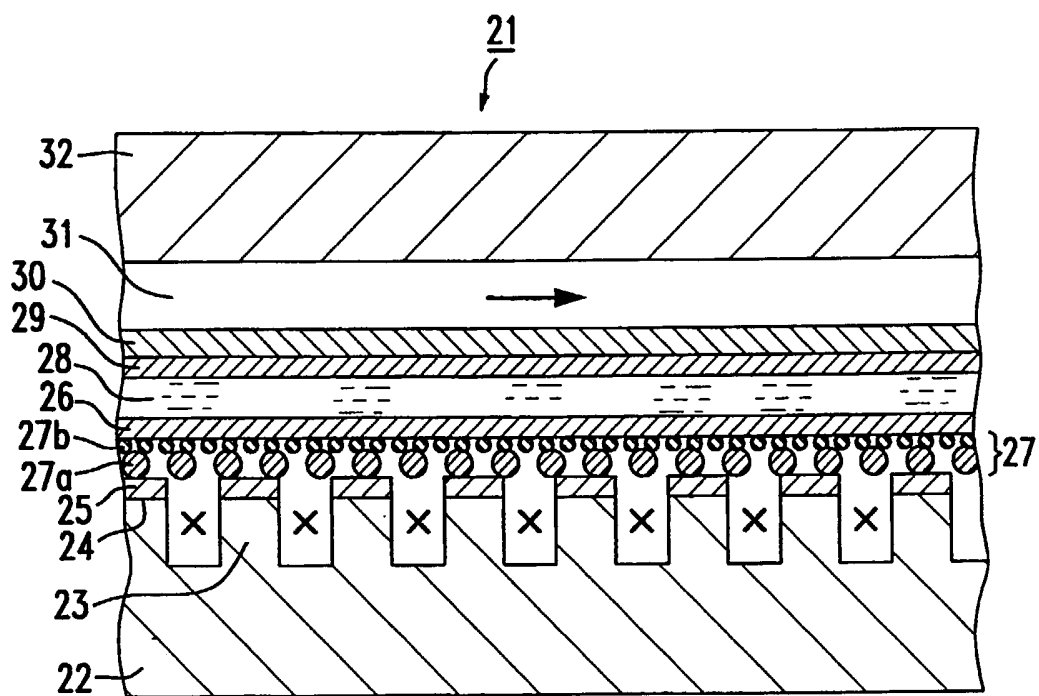


FIG 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/00206

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01M8/02 H01M8/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 44 36 456 A (SIEMENS AG) 18 April 1996 see the whole document	1
X	WO 97 50138 A (DU PONT) 31 December 1997 see page 4, line 7 - line 19; claims 1-5	1
X	US 5 397 657 A (ITO SHIGENORI ET AL) 14 March 1995 see claims 1-5; example 3; table 1	1
A	EP 0 418 528 A (ASEA BROWN BOVERI) 27 March 1991 see claims 1-7	1-9
A	US 4 721 556 A (HSU MICHAEL S) 26 January 1988 see claims 1-21	1-9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 1999

Date of mailing of the international search report

14/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Battistig, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00206

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4436456 A	18-04-1996	NONE	
WO 9750138 A	31-12-1997	JP 10012246 A CA 2259223 A	16-01-1998 31-12-1997
US 5397657 A	14-03-1995	JP 2719049 B JP 4341765 A DE 69213488 D DE 69213488 T EP 0497542 A	25-02-1998 27-11-1992 17-10-1996 20-02-1997 05-08-1992
EP 0418528 A	27-03-1991	JP 3119662 A	22-05-1991
US 4721556 A	26-01-1988	US 4629537 A US 4853100 A AT 66497 T DE 3680992 A EP 0222880 A JP 7082872 B JP 63500275 T WO 8606762 A US RE34213 E	16-12-1986 01-08-1989 15-09-1991 26-09-1991 27-05-1987 06-09-1995 28-01-1988 20-11-1986 06-04-1993



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00206

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01M8/02 H01M8/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 44 36 456 A (SIEMENS AG) 18. April 1996 siehe das ganze Dokument	1
X	WO 97 50138 A (DU PONT) 31. Dezember 1997 siehe Seite 4, Zeile 7 - Zeile 19; Ansprüche 1-5	1
X	US 5 397 657 A (ITO SHIGENORI ET AL) 14. März 1995 siehe Ansprüche 1-5; Beispiel 3; Tabelle 1	1
A	EP 0 418 528 A (ASEA BROWN BOVERI) 27. März 1991 siehe Ansprüche 1-7	1-9
A	US 4 721 556 A (HSU MICHAEL S) 26. Januar 1988 siehe Ansprüche 1-21	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Battistig, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00206

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4436456	A	18-04-1996	KEINE		
WO 9750138	A	31-12-1997	JP	10012246 A	16-01-1998
			CA	2259223 A	31-12-1997
US 5397657	A	14-03-1995	JP	2719049 B	25-02-1998
			JP	4341765 A	27-11-1992
			DE	69213488 D	17-10-1996
			DE	69213488 T	20-02-1997
			EP	0497542 A	05-08-1992
EP 0418528	A	27-03-1991	JP	3119662 A	22-05-1991
US 4721556	A	26-01-1988	US	4629537 A	16-12-1986
			US	4853100 A	01-08-1989
			AT	66497 T	15-09-1991
			DE	3680992 A	26-09-1991
			EP	0222880 A	27-05-1987
			JP	7082872 B	06-09-1995
			JP	63500275 T	28-01-1988
			WO	8606762 A	20-11-1986
			US	RE34213 E	06-04-1993



[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translated Text](#)

## Babel Fish Translation

In English:

Description high temperature gas cell and high temperature gas cell pile the invention refers to a high temperature gas cell with at least one group printed circuit board and an electrolyte electrode unit, as well as to out such high temperature gas cells a formed high temperature gas cell pile. It is well-known that with the electrolysis by water the water molecules are divided by electric current into Wasserstoff(H<sub>2</sub>) and Sauerstoff(O<sub>2</sub>). In one this procedure in reverse direction gas cell-runs off. From the electro-chemical connection from Wasserstoff(H<sub>2</sub>) and Sauerstoff(O<sub>2</sub>) to water electric current with high efficiency results. If as gaseous fuel Wasserstoff(H<sub>2</sub>) are used more purely, this happens without emission of pollutants and carbon dioxide. Also with a technical gaseous fuel, for example natural gas or a coal gas, and with air (diezusatz lich with Sauerstoff(O<sub>2</sub>) to be enriched) in place of pure Sauerstoff(O<sub>2</sub>) produces a gas cell of clearly fewer pollutants can and fewer carbon dioxides than other energy producers, which work with different sources of energy. The technical conversion of the principle of the gas cell has zwischen 80 C and 1000 C gefuehrt to different solutions, with different electrolytes and with operating temperature. In Abhaengigkeit of their operating temperature are divided the gas cells in down -, Mittel- und high temperature gas cells, which differ again by different technical execution forms. With high temperature gas cell pile (in the technical literature a Brennstoffzellenstapelauch "Stack" genannt becomes), building up from a multiplicity of high temperature gas cells, to be itself under an upper group printed circuit board, which takes the high temperature off gas cell pile, after the sequence at least one protective layer, a contact layer, an electrolyte electrode unit, a further contact layer, a further group printed circuit board, etc.. The electrolyte electrode unit covers thereby two Elektroden-eine anode and Kathode-und between anode and cathode arranged, as diaphragm a ausgefuehrten Festkoer by electrolytes. Forms in each case between two neighbouring group printed circuit boards lying electrolyte electrode unit with reciprocally at the electrolyte electrode unit directly fitting contact contacts a high temperature gas cell, to which also still the sides of each of the two group printed circuit boards resting against the contact contacts belong. This type and further gas cell types are for example aus dem "Fuel Cell Handbook" by A. J. Appleby and F. R. Foulkes, 1989, pages 440 to 454, admits.

[Help](#)

**Global Services**

[Calling Cards](#)  
[World Travel](#)  
[Language Schools](#)  
[Cellular Phones](#)  
[Learn Spanish](#)  
[Mexico Travel](#)

**Babel Fish Translation Tools**

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your pers  
business site.](#)

[Seamless translation plugin](#)  
for MSOffice - Word, PowerPo  
Internet Explorer and Outlook!



Search the web with this text

**Translate again** - Enter up to 150 words

Beschreibung Hochtemperatur-Brennstoffzelle  
 und Hochtemperatur Brennstoffzellenstapel Die  
 Erfindung bezieht sich auf eine Hochtemperatur  
 Brennstoffzelle mit wenigstens einer  
 Verbundleiterplatte und einer Elektrolyt-  
 Elektroden-Einheit, sowie auf einen aus

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

**Add Babel Fish Translation to your site.**

**Tip:** You can now follow links on translated web pages.



[Business Services](#) [Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Privacy Policy](#) [Help](#)

© 2004 Overture Services, Inc.



[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translated Text](#)

## Babel Fish Translation

[Help](#)

In English:

A high temperature gas cell alone supplies an operating voltage of under a volt. In high temperature a gas cell pile a multiplicity of high temperature gas cells are summarized. By in row switching a multiplicity of neighbouring high temperature gas cells can amount to the operating voltage of a gas cell plant some 100 V. To the high river, which a high temperature gas cell supplies, up to 1000 ampere with large high temperature gas cells an electrical connection between the individual cells is due zubevorzugen, which causes a particularly low electrical serienwiderstand with the above-mentioned conditions. The electrical connection between two high temperature gas cells is made by a group printed circuit board, by which the anode of the gas cell is connected to high temperature with the cathode of the other high temperature gas cell. The group printed circuit board is accordingly connected to high temperature gas cell and the cathode of the other high temperature gas cells with the anode electrically. The electrical connection between the anode and the group printed circuit board is made by an electrical conductor, that can be designed as a nickel net (see for example to DE 196 49 457C1). It was shown that between nickel net and group printed circuit board a high electrical serienwiderstand of several 100 mOhm cm2 adjusts itself. Thus unfavorable-proves the electrical achievement of the Hochtempertur Brennstoffzellenstapels strongly negative-affected. Task of the invention is it to improve a high temperature gas cell of the kind initially specified going by that a increased electrical serienwiderstand is guaranteed avoided and a high conductivity also longer time. Furthermore it is task of the invention to improve a high temperature gas cell pile of the kind initially specified in the way that a increased electrical serienwiderstand avoided and a hoheLeitfae is guaranteed higkeit also longer time. The first mentioned task is kind-solved by a high temperature gas cell of the initially specified, with which according to invention on that the anode of the electrolyte electrodes unit turned side of the group printed circuit board a means is for degrading the electrical serienwiderstands of the high temperature gas cell arranged. Attempts with a high temperature gas cell pile and appropriate model tests resulted in that between a nickel net and a ausCrFe5Y2031 existing federation printed circuit board, which is called also Interconnectorplatte forms already after short actual working time an oxide coating. Grown on the surface of that side of the group-leader-flat, which is turned to the gaseous fuel prominent area of the high temperature gas cell, up, those in the material-conclusive contact of nickel net and group printed circuit board probably of a CrNi spinel insists an oxide coating and in not the material-conclusive contact ausCr203.

### Global Services

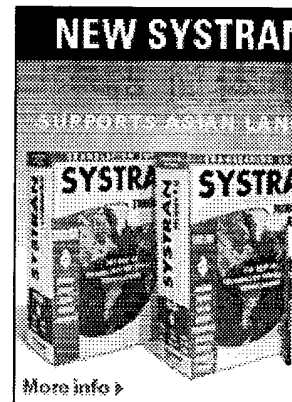
[Calling Cards](#)  
[World Travel](#)  
[Language Schools](#)  
[Cellular Phones](#)  
[Learn Spanish](#)  
[Mexico Travel](#)

### Babel Fish Translation Tools

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your pers business site.](#)

[Seamless translation plugin](#) for MSOffice - Word, PowerPo Internet Explorer and Outlook!



Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

Eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle alleine liefert eine Betriebsspannung von unter einem Volt. In einem Hochtemperatur Brennstoffzellenstapel werden eine Vielzahl von Hochtemperatur-Brennstoffzellen zusammengefasst. Durch das In-Reihe Schalten

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

Add [Babel Fish Translation](#) to your site.

Tip: You can now follow links on translated web pages.





[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translated Text](#)

## Babel Fish Translation

In English:

If the nickel net is for example angepunktet in nine places by means of electron beam welding methods to the group printed circuit board, then these welding contact points form only a fraction of the entire contact points, which connect the nickel net with the group printed circuit board electrically. The predominant part of the contact points is designed as butt contacts, which result from pressing the nickel net on the group printed circuit board. These butt contacts lie themselves on during the enterprise of the high temperature gas cell the forming oxide coating, which group-printed circuit board-a-grows itself with sequential enterprise after a parabolic law in. A badly leading oxide coating between the nickel net and the group printed circuit board is thus present, which unfavorably affect the serienwiderstand of high temperature gas cells switched into row. The formation of the chromoxids takes place already oxygen partial pressure from etwa 10-18 bar. These oxygen these are always given in the normal enterprise the high temperature gas cell. The invention proceeds from that consideration that a increased electrical serienwiderstand is avoided and a high conductivity also longer time is guaranteed, if the formation of the oxide coating on the group printed circuit board is prevented. This is reached reliably during the enterprise of the high temperature gas cell by it that on the group printed circuit board a means is located, that federation printed circuit board before a Oxidationschuetzt. Such means, which is the group printed circuit board before a Oxidationschuetzt, thereby a means which degrades the electrical serienwiderstand during the enterprise high temperature gas cell opposite the one cell, which does not cover this means. Favourable way is group-printed circuit board-applied such a means in form of a protective layer from ChromcarbidCrCy on the gaseous fuel side. Such a protective layer does not oxidize under operating conditions, it is thus oxidtionsgeschuetzt. Such a layer should be gas-tight up GET RA towards, so that they for oxygen is not permeable. Extensive attempts showed that a layer from ChromcarbidCrXcy the group printed circuit board in very high measure and reliably before Oxidationschuetzt. Furthermore it is inexpensive undl-calibrated manageable. With advantage as chromium carbide Cr3C2, (carriage return character), Cr7C3, or Cr23C6 are used. A layer, which covers or several of these connections, is to a considerable degree electrical leading. Does not thereby-impair the layer the electrical connection between anode and group printed circuit board or only insignificantly. Such a layer is very much corrosion resistant with usually Sauestoff partial pressure dominant during the enterprise of the high temperature gas cell on the gaseous fuel side of the group printed circuit board. Furthermore it is stable in relation to the operational funds, those on the gaseous fuel side the group printed circuit board during the enterprise pass for example methane oderkohlestaemmige gas-chemically.

[Help](#)

**Global Services**

[Calling Cards](#)  
[World Travel](#)  
[Language Schools](#)  
[Cellular Phones](#)  
[Learn Spanish](#)  
[Mexico Travel](#)

**Babel Fish Translation Tools**

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your pers business site.](#)

[Seamless translation plugin](#) for MSOffice - Word, PowerPo Internet Explorer and Outlook!



Search the web with this text

**Translate again** - Enter up to 150 words

Ist das Nickelnetz beispielsweise an neun Stellen mittels Elektronenstrahlschweisverfahren an die Verbundleiterplatte angepunktet, so bilden diese Schweisskontaktstellen nur einen Bruchteil der gesamten Kontaktstellen, die das

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

**Translate**

**Add Babel Fish Translation to your site.**

**Tip:** Click the "World Keyboard" link for a convenient method of entering accented or Russian characters.





[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translated Text](#) 

## Babel Fish Translation

In English:

The thickness of the layer appropriately amounts to 5µm bislOum. A layer of these consisting of chromium carbide thickness-protects the gaseous fuel side of the group printed circuit board particularly effectively against oxidation. In further favourable arrangement of the invention electrode unit a nickel net is arranged between the group printed circuit board and the anode of the Elektroly, which is electrically connected with the group printed circuit board. The nickel net can be also as nickel-net-package-implemented, that a thinner contact net and a thicker carry-net-covered. The material nickel is particularly favorable, since it does not oxidize with denueblischer wise during the enterprise of the high temperature gas cell on the gaseous fuel side dominant oxygen partial pressure. Furthermore nickel is inexpensive and easily manageable. A net manufactured from nickel is flexibly and ensured also when bare resting upon the group printed circuit board a sufficient electrical contacting between group printed circuit board and nickel net. This contacting remains also with variations in temperature within the high temperature gas cell. A thinness chromium carbide layer is electrical conductive, so that those-initial conductivity of the group remains keeping Verbundleiterplatteplatte Chromcarbidsschicht Nickelnetz practical within the entire actual working time. By this electrical conductivity of the chromium carbide layer the nickel net is already connected by the mechanical contact of resting upon the chromium carbide layer with the group printed circuit board plate electrically leading. Improved electrical and mechanical connections between nickel net and group printed circuit board plate are reached by welding the nickel net to the group printed circuit board plate. This happens appropriately through in-spot weld-muddled. With one to the group printed circuit board plate nickel net are enough the spotwelds angepunkteten by the chromium carbide layer through and connect the nickel net with the group printed circuit board plate. The coating of the group printed circuit board plate with einerduen nen chromium carbide layer can with economical be procedure-accomplished. The coating can take place e.g. via a PVD procedure (Physical Vapour deposition). Such a procedure is sputter for example in pure argon, electron beam evaporation or laser beam evaporation. The group printed circuit board can be coated by these procedures on one side. The coating temperature is appropriate for unter500 C. An alternative to the PVD procedure exists in a CVD procedure (Chemical Vapour deposition). With this thermal coating process the substance in the gaseous phase, which can be coated, is chemically produced by decomposition of raw materials and applied on the construction unit which can be coated.

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

Zweckmässigerweise beträgt die Dicke der Schicht 5µm bislOum.  
Eine aus Chromcarbid bestehende Schicht dieser Dickschützt die Brenngasseite der Verbundleiterplatte besonders effektiv vor

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English  **Translate**

Add [Babel Fish Translation](#) to your site.

Tip: You can now follow links on translated web pages.



[Help](#)

[Global Services](#)

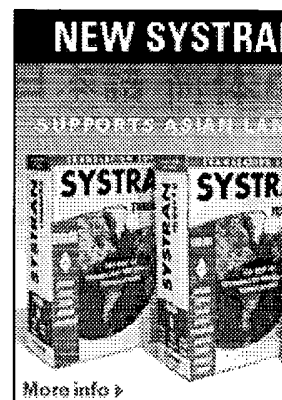
[Calling Cards](#)  
[World Travel](#)  
[Language Schools](#)  
[Cellular Phones](#)  
[Learn Spanish](#)  
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation Tools](#)

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your pers  
business site.](#)

[Seamless translation plugin](#)  
for MSOffice - Word, PowerPo  
Internet Explorer and Outlook!





Home > Tools > Babel Fish Translation > Translated Text

## Babel Fish Translation

[Help](#)

In English:

In a further favourable arrangement of the invention the group printed circuit board consists ausCrFeSYzOsI, D h of 94Gewichts % chrome, 5Gewichts % Fe and 1Gewichts % Y2O3. Such a group printed circuit board proved in numerous attempts as be suitable for the enterprise in a high temperature gas cell. Furthermore it is to be coated problem-free with a chromium carbide layer. The task secondarymentioned is high temperature-gas cell-covered by high temperature a gas cell pile of the initially specified kind-solved, that, with which invention in accordance with side of the group printed circuit board turned on that the anode of the electrolyte electrode unit a means is arranged for degrading the electrical serienwiderstands of the high temperature gas cell. In order to avoid Wiederhoungen, for the description of further arrangements and advantages of the invention to obigeAusfueh rungen one refers. Remark examples of the invention are closer-described in the following on the basis two figures. Show: FIG 1 a schematic representation of a cutout from a high temperature gas cell; FIG 2 a detailed representation of a cutout from a high temperature gas cell; In Fig 1 a schematic representation of a cutout of a group printed circuit board 12 of a high temperature gas cell 11 is shown. The surface 14 of the gaseous fuel side of the group printed circuit board 12, that is dieOberflae che, which be is turned to the anode 16 of the electrolyte electrode unit 17 of the high temperature gas cell 11 coated with a layer 15 from chromium carbide Cr2C3. The group printed circuit board 12 is not electrically connected by one in the figure racks electrical conductor with the anode 16. The gap between the anode 16 and the layer 15 is a cutout of the gaseous fuel area of the high temperature gas cell 11. The layer 15 protects the gaseous fuel side of the group printed circuit board 12 effectively and reliably against oxidation during the enterprise of the high temperature gas cell 11. Figure 2 shows a detailed representation of a cutout from a high temperature gas cell 21. A group printed circuit board 22 ausCrFeSY2O31 is provided, between those operational fund channels trained, perpendicularly to the paper level ran with a number of bars 23. These channels are fed with a gaseous fuel, like hydrogen, natural gas or methane. The surface 24 of the group printed circuit board 22 is provided with one-thin layer 25 from chromium carbide (carriage return character), whose thickness about 10 umbetraegt. The layer 25 is applied with a PVD procedure. The nickel net 27 is durchSchweiBpunkte, those by the layer 25 made of chromium carbide through-rich, with the group printed circuit board 22 electrically and mechanically connected. Half the SchweiBpunkte is not represented the clarity in the figure. The nickel net 27 is here a nickel net package, consisting of a rough, thicker nickel carrying net 27a and a fine, thinner nickel contact net 27b. To this nickel net 27 border over one-thin anode 26 a solid electrolyte 28 on. This solid electrolyte 28 is limited upward by a cathode 29. To the cathode 29 itself over a contact layer 30 attaches a weiterere group printed circuit board 32, is upward only partially represented to which. Into the group printed circuit board 32 are a number of operational funds channels 31 trained, from which only one is shown.

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht die Verbundleiterplatte ausCrFeSYzOsI, d. h aus 94Gewichts-% Chrom, 5Gewichts-% Fe und 1Gewichts-% Y2O3. Eine solche Verbundleiterplatte hat sich in zahlreichen Versuchen als geeignetfür den

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

Translate

### Global Services

[Calling Cards](#)  
[World Travel](#)  
[Language Schools](#)  
[Cellular Phones](#)  
[Learn Spanish](#)  
[Mexico Travel](#)

### Babel Fish Translation Tools

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your pers business site.](#)

[Seamless translation plugin](#) for MSOffice - Word, PowerPo Internet Explorer and Outlook!





[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translated Text](#) 

## Babel Fish Translation

In English:

Thief impulse central channels 31verlaufen parallel to the paper level and lead during the enterprise of the high temperature gas cell 21 oxygen oderLuft. The unit consisting of cathode 29, solid electrolyte 28 and anode 26 is called electrolyte electrode unit. The layer 25 shown in figure 2 out chromium carbide-prevents a disturbing oxidation of the underlying group printed circuit board 22 during the enterprise of the high temperature gas cell 21. In particular also the Unterkorrosion of the spotwelds is prevented. The high temperature gas cell 21 possesses thereby a small serienwiderstand, which does not only insignificant-increase in the course of the actual working time or. Several such high temperature gas cells 21 can be combined into einem "Stack" oder gas cell piles.

Search the web with this text

**Translate again** - Enter up to 150 words

Die Betriebsmittel-Kanäle 31verlaufen parallel zur Papierebene und führen während des Betriebs der Hochtemperatur Brennstoffzelle 21 Sauerstoff oderLuft.

Die Einheit bestehend aus Kathode

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

Translate

**Add Babel Fish Translation to your site.**

**Tip:** You can now follow links on translated web pages.



[Help](#)

**Global Services**

[Calling Cards](#)  
[World Travel](#)  
[Language Schools](#)  
[Cellular Phones](#)  
[Learn Spanish](#)  
[Mexico Travel](#)

**Babel Fish Translation Tools**

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your pers business site.](#)

[Seamless translation plugin](#) for MSOffice - Word, PowerPo Internet Explorer and Outlook!



[Business Services](#) [Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Privacy Policy](#) [Help](#)

© 2004 Overture Services, Inc.





[Home](#) > [Tools](#) > [Babel Fish Translation](#) > [Translated Text](#)

## Babel Fish Translation

[Help](#)

In English:

Patent claims 1. High temperature gas cell (11,21), with at least one group printed circuit board (12,22) and electrolyte an electrode unit (17), D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that on that the anode (16,26) of the electrolyte electrode unit (17) turned side of the group printed circuit board (12,22) a means is arranged for degrading the electrical serienwiderstands of the high temperature gas cell (11,21). 2. High temperature gas cell (11,21) after Anspruch 1, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that as means a ChromcarbidCrXcy containing layer (15,25) is intended. 3. High temperature gas cell (11,21) according to requirement 2, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that as chromium carbide Cr3C2, (carriage return character), Cr7C3, or Cr23C6 are used. 4. High temperature gas cell (11,21) according to requirement 2 or 3, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the layer (15,25) exhibits a thickness zwischenSum and IOum. 5. High temperature gas cell (11,21) after one of the requirements 1 to 4, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that between the group printed circuit board (12,22) and the anode (16,26) of the electrolyte electrode unit (17) a nickel net (27) is arranged, which is electrically leading connected with the group printed circuit board (12,22). 6. High temperature gas cell (11,21) after one the Asprueche 1 to 5, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the nickel net (27) is welded by the layer (15,25) on the group printed circuit board (12,22), prefers by means of one spot welding procedure. 7. High temperature gas cell (11,21) after one the Asprueche 1 to 6, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t the fact that the layer by means of PVD procedures or CVD procedure on the group printed circuit board (12,22) aufgebracht is. 8. High temperature gas cell (11,21) after one the Asprueche 1 to 7, D A D u r C h g e k e n n z e i C h n e t that the group printed circuit board (12,22) exists ausCrFe5Y2031. 9. High temperature gas cell pile, which exhibits a multiplicity in each case one above the other arranged group printed circuit boards (12,22,32) with electrolyte electrode unit (17) lying between two group printed circuit boards (12,22,32), whereby in each case two neighbouring group printed circuit boards (12,22,32) form a high temperature gas cell (11,21) after a derAnsprue che 1 to 8. -----

Search the web with this text

Translate again - Enter up to 150 words

Patentansprüche 1. Hochtemperatur-Brennstoffzelle (11,21), mit wenigstens einer Verbundleiterplatte (12,22) und einer Elektrolyt Elektroden-Einheit (17), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auf der der Anode (16,26) der Elektrolyt-Elektroden-

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

Add [Babel Fish Translation](#) to your site.

Tip: Click the "World Keyboard" link for a convenient method of entering accented or Russian characters.



[Global Services](#)

[Calling Cards](#)  
[World Travel](#)  
[Language Schools](#)  
[Cellular Phones](#)  
[Learn Spanish](#)  
[Mexico Travel](#)

[Babel Fish Translation Tools](#)

[Translate e-mails!](#)

[Add translation to your pers business site.](#)

[Seamless translation plugin](#) for MSOffice - Word, PowerPo Internet Explorer and Outlook!



[Business Services](#) [Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Privacy Policy](#) [Help](#)

© 2004 Overture Services, Inc.